目 录

第4章 E-载波及 T-载波接口配置

E-载波和 T-载波是两种常用的数字载波系统。

下表列出了本章所包含的内容。

如果您需要……	请阅读……
了解 E-载波和 T-载波的基本概念及其接口特性	简介
配置 E1/CE1 接口	配置任务：配置 E1/CE1 接口
配置 CT1 接口	配置任务：配置 CT1 接口
配置 E3/CE3 接口	配置任务：配置 E3/CE3 接口
	配置任务：配置 CE3 接口下的 E1/CE1 通道
	配置任务：配置 E3 接口
	配置举例：配置 E3/CE3 接口示例
配置 T3/CT3 接口	配置任务：配置 T3/CT3 接口
	配置任务：配置 CT3 接口下的 T1/CT1 通道
	配置任务：配置 T3 接口

4.1 简介

本节介绍配置 E-载波及 T-载波接口所需要理解的知识，具体包括：

- E-载波与 T-载波简介
- 相关概念简介
- E1/CE1 接口简介
- T1/CT1 接口简介
- E3/CE3 接口简介
- T3/CT3 接口简介

4.1.1 E-载波与 T-载波简介

E-载波是国际电信联盟-电信标准部 ITU-T（International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector）建议的一种数字通信体系，开始于 E1（速率为 2.048Mbit/s），应用于北美以外地区。

T-载波是第一个数字载波系统，它确立了数字传输和交换的标准，包括使用 PCM（Pulse Code Modulation）将模拟语音信号数字化。

美国国家标准协会 ANSI（American National Standards Institute）在 T1.107 规范中制订了 T-载波体系标准。

T-载波的基本构件块是 64kbit/s 的信道，称为 DS0（Digital Signal）。开始于 T1（速率为 1.544Mbit/s）。T-载波广泛应用于北美地区，并促进了其它类似标准的发展，例如 E-载波。

虽然 E-载波与 T-载波在所使用协议的具体细节上有很多差异，但它们的基本特性大致相同。

4.1.2 相关概念简介

1. 数字载波系统

载波系统能够在单一物理通信信道中包含多条逻辑信道，因此可以支持多路通信。在数字载波系统中，单一的大容量数字电路能够支持多条逻辑信道，每条信道可支持一路独立的通道。

2. 通道化、非通道化、净通道

E-载波及 T-载波接口工作模式相关的几个概念：

- Channelized：通道化，指在成帧模式（Framed）下，数据码流（E1、T1、E3、DS3 等）除帧头以外的时隙可以分配到多个通道内。
- Unchannelized：非通道化，指在成帧模式（Framed）下，数据码流除帧头以外的所有时隙只能分配到一个通道内。
- Clear Channel：净通道，也称为非成帧模式（Unframed），即数据码流没有定帧信号，码流里的任意比特都是数据。当然，码流里的数据也只能属于一个通道。

4.1.3 E1/CE1 接口简介

E1 属于 ITU-T 建议的数字通信体系，信号速率为 2.048 Mbit/s。

E1/CE1 接口是指可通道化的 E1，即 Channelized E1，它有两种工作模式：E1 工作模式（clear channel）和 CE1 工作模式（channelized）。

- 当工作在 E1 方式时，它相当于一个不分时隙、数据带宽为 2.048 Mbit/s 的接口，其逻辑特性与同步串口相同，支持 PPP、帧中继等链路层协议，支持 IP 网络协议。

- 当工作在 CE1 方式时，它在物理上分为 32 个时隙，对应编号为 0～31。其中的 31 个时隙可以被任意地分成若干组（时隙 0 用于传送帧同步信号，不能被捆绑），每组时隙捆绑以后作为一个接口（channel-set）使用，其逻辑特性与同步串口相同，支持 PPP、HDLC、FR、LAPB 和 X.25 等链路层协议，支持 IP 等网络协议。

在 CE1 工作模式下，它在物理上分为 32 个时隙，对应编号为 0～31，其中时隙 0 用于传送帧同步信号。对其余的 31 个时隙可以用作 CE1 接口。

作为 CE1 接口使用时，可以将除 0 时隙外的全部时隙任意分成若干组（channel-set），作为一个接口使用，其逻辑特性与同步串口相同，支持 PPP、帧中继、LAPB 和 X.25 等链路层协议，支持 IP 等网络协议。

4.1.4 T1/CT1 接口简介

T1/CT1 属于美国国家标准协会 ANSI 制定的 T-载波体系，数据传输速率为 1.544Mbit/s。

T1/CT1 接口支持两种工作模式：净通道模式和通道化模式。

1. 净通道模式（也称为 T1 方式）

在这种方式下，它相当于一个不分时隙、数据带宽为 1.544 Mbit/s 的接口，其逻辑特性与同步串口相同，支持 PPP、帧中继等链路层协议，支持 IP 网络协议。

2. 通道化模式（也称为 CT1 方式）

CT1 接口以通道化模式工作，在这种模式下，每个 T1 分为 24 个时隙，对应编号为 0～23，可任意捆绑为 N×56kbit/s 或 N×64kbit/s 的逻辑通道。可以用作 CT1 接口。

作为 CT1 接口使用时，可以将全部时隙（时隙 0～23）任意分成若干组（channel-set），作为一个接口使用，其逻辑特性与同步串口相同，支持 PPP、帧中继、LAPB 和 X.25 等链路层协议，支持 IP 等网络协议。

T1/CT1 支持 PPP、HDLC、FR、LAPB 和 X.25 等链路层协议，支持 IP 等网络协议。

4.1.5 E3/CE3 接口简介

E3 与 E1 同属于 ITU-T 的数字载波体系，数据传输速率为 34.368 Mbit/s，线路编解码方式采用 HDB3。

类似于 E1/CE1，E3/CE3 接口也有两种工作模式：

- 当工作在 E3 方式时，它相当于一个不分时隙，数据带宽为 34.368M 的接口。
- 当工作在 CE3 方式时，它可以复用/解复用 16 路 E1 信号，E3 到 E1 的复用符合 ITU-T G.751 和 G.742 规范。每个 E1 又可以分为 32 个时隙，对应编号为 0～31，其中时隙 1～31 可任意捆绑为 N×64kbit/s 的逻辑通道（时隙 0 用于传送帧同步信号，不能被捆绑）。因此，CE3 支持通道化到 E1 和通道化到 64kbit/s。为了保证系统的稳定运行和良好性能，一个 CE3 的 16 路 E1 最大可捆绑的 channel-set 数为 256。

E3/CE3 支持 PPP、HDLC、FR、LAPB 和 X.25 等链路层协议，支持 IP 网络协议。

4.1.6 T3/CT3 接口简介

T3/CT3 接口的特性和配置与前面介绍的 T3 接口有很多相同之处，但 T3/CT3 接口可支持两种工作模式：

- 当工作在 T3 模式时，相当于一个不分时隙，数据带宽为 44.736Mbit/s 的同步串口。
- 当工作在 CT3 模式时，可以复用/解复用 28 路 T1 信号。每个 T1 又可分为 24 个时隙，对应编号为 0～23，可任意捆绑为 N×56kbit/s 或 N×64kbit/s 的逻辑通道。

相对于 T3 接口，T3/CT3 接口在配置上主要增加了与 T1 相关的配置。

4.2 配置 E1/CE1 接口

4.2.1 建立配置任务

1. 应用环境

当通过 E1/CE1 接口承载上层业务时，需要对 E1/CE1 接口进行配置。

2. 前置任务

无

3. 数据准备

在配置 E1/CE1 接口之前，需准备以下数据：

序号	数据
1	路由器 E1/CE1 接口编号
2	CE1 接口时隙捆绑形成的通道号
3	CE1 接口捆绑为 channel-set 的时隙编号或时隙范围

4. 配置过程

序号	过程
1	配置 E1/CE1 接口的工作模式
2	配置 E1/CE1 接口的线路编解码格式
3	配置 E1/CE1 接口的时钟模式
4	配置 CE1 接口的帧格式
5	配置 CE1 接口的时隙捆绑
6	配置 E1/CE1 接口的电缆模式
7	配置 E1/CE1 接口的环回方式
8	检查配置结果



注意：

- 当物理接口闲置，没有连接电缆时，请使用 **shutdown** 命令禁止该接口，以防止由于干扰导致接口异常。
- 当完成接口的业务配置时，在当前接口视图下使用 **shutdown**、**undo shutdown** 命令可确保所配置的业务加载到接口上。



注意：

禁止 CE1 接口，将导致其上的 channel-set 无法正常工作。

4.2.2 配置 E1/CE1 接口的工作模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 E1/CE1 的接口视图	**controller e1** *controller-number*
3	配置 E1/CE1 接口的工作模式	**using** { **e1** | **ce1** }

4.2.3 配置 E1/CE1 接口的线路编解码格式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 E1/CE1 的接口视图	**controller e1** *controller-number*
3	配置 E1/CE1 接口的线路编解码格式	**code** { **ami** | **hdb3** }

E1/CE1 接口支持两种线路编解码格式：

- AMI（Alternate Mark Inversion）：交替传号反转码
- HDB3（High Density Bipolar of Order 3）：3 阶高密度双极性码。

4.2.4 配置 E1/CE1 接口的时钟模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 E1/CE1 的接口视图	**controller e1** *controller-number*
3	配置 E1/CE1 接口的时钟模式	**clock** { **master** | **slave** }

当 E1/CE1 接口作为同步串口使用时，同样也有 DTE 和 DCE 两种工作方式，需要选择时钟模式。

E1/CE1 接口有两种时钟模式：

- 主时钟模式：使用内部时钟信号
- 从时钟模式：使用线路提供的时钟信号

当两台路由器的 E1/CE1 接口直接相连时，应配置一端作为主时钟（Master），另一端作为从时钟（Slave）；当路由器的 E1/CE1 接口与传输设备连接时，路由器的 E1/CE1 接口应作为从时钟，使用传输设备提供的时钟信号。

4.2.5 配置 CE1 接口的帧格式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CE1 的接口视图	**controller e1** *controller-number*
3	配置 CE1 接口的帧格式	**frame-format** { **crc4** | **no- crc4** }

对于 2.048 Mbit/s 的系统，ITU-T 的 G.704 建议使用 4bit 循环校验码（CRC，Cyclic Redundancy Check）进行物理帧的校验。

当接口工作在 CE1 方式下时，可配置为带 CRC-4 校验的帧格式。

4.2.6 配置 CE1 接口的时隙捆绑

当接口工作在 CE1 方式下时，支持 channel-set 捆绑。

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CE1 的接口视图	**controller e1** *controller-number*
3	将 CE1 的时隙捆绑为 channel-set	**channel-set** *set-number* **timeslot-list** *slot-list*

4.2.7 配置 E1/CE1 接口的电缆模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 E1/CE1 的接口视图	**controller e1** *controller-number*
3	配置 E1/CE1 接口的电缆模式	**cable** { **long** | **short** }

说明:

只有当八端口 E1/CE1 接口卡使用 75 欧姆同轴电缆时，**cable** 命令才有作用，其它情况均不能通过该命令改变电缆模式。

八端口 E1/CE1 接口卡使用 75 欧姆同轴电缆时，采用 **cable** 的缺省值 **short** 即可满足一般工程要求，如果同轴电缆长度超过 150 米，请配置为长距模式 **long**，否则可能导致端口无法进入物理 Up 状态。

4.2.8 配置 E1/CE1 接口的环回方式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 E1/CE1 的接口视图	**controller e1** *controller-number*
3	配置 E1/CE1 接口的环回方式	**loopback** { **local** | **payload** | **remote** }

配置接口的环回方式主要用来测试、故障定位使用。

4.2.9 检查配置结果

步骤	操作	命令
1	查看 channel-set 配置及状态信息	**display interface serial** *interface-number* :*channel-number*] [**|** { **begin** | **exclude** | **include** } *regular-expression*]
2	查看 E1/CE1 接口的配置及状态信息	**display controller e1** [*controller-number*]

4.3 配置 CT1 接口

说明：

VRP 目前不支持净通道模式，缺省工作在通道化模式。

4.3.1 建立配置任务

1. 应用环境

当通过 CT1 接口承载上层业务时，需要对 CT1 接口进行配置。

2. 前置任务

无

3. 数据准备

在配置 CT1 接口之前，需准备以下数据：

序号	数据
1	路由器 CT1 接口编号
2	CT1 接口时隙捆绑形成的通道号
3	CT1 接口捆绑为 channel-set 的时隙编号或时隙范围

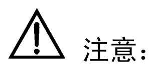
4. 配置过程

序号	过程
1	配置 CT1 接口的线路编解码格式
2	配置 CT1 接口的时钟模式
3	配置 CT1 接口的帧格式
4	配置 CT1 接口的时隙捆绑
5	配置 CT1 接口的环回方式
6	检查配置结果



注意：

- 当物理接口闲置，没有连接电缆时，请使用 **shutdown** 命令禁止该接口，以防止由于干扰导致接口异常。
- 当完成接口的业务配置时，在当前接口视图下使用 **shutdown**、**undo shutdown** 命令可确保所配置的业务加载到接口上。



注意：

禁止 CT1 接口，将导致其上的 channel-set 无法正常工作。

4.3.2 配置 CT1 接口的线路编解码格式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CT1 的接口视图	**controller t1** *controller-number*
3	配置 CT1 接口的线路编解码格式	**code** { **ami** | **b8zs** }

CT1 支持两种线路编解码格式：

- AMI（Alternate Mark Inversion）：交替传号反转码；
- B8ZS（Bipolar with 8-Zero Substitution）：双极性 8zero 替换码。

4.3.3 配置 CT1 接口的时钟模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CT1 的接口视图	**controller t1** *controller-number*
3	配置 CT1 接口的时钟模式	**clock** { **master** | **slave** }

CT1 接口有两种时钟模式：

- 主时钟模式：使用内部时钟信号。
- 从时钟模式：使用线路提供的时钟信号。

CT1 作为 DCE 设备使用时，应使用主时钟模式；作为 DTE 设备使用时，应使用从时钟模式。当两台路由器的 CT1 接口直接相连时，应配置一端作为主时钟，另一端作为从时钟。

4.3.4 配置 CT1 接口的帧格式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CT1 的接口视图	**controller t1** *controller-number*
3	配置 CT1 接口的帧格式	**frame-format** { **sf** | **esf** }

CT1 接口支持两种帧格式：

- SF：Super Frame，超帧。
- ESF：Extended Super Frame，扩展超帧。

4.3.5 配置 CT1 接口的时隙捆绑

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CT1 的接口视图	**controller t1** *controller-number*
3	将 CT1 的时隙捆绑为 channel-set	**channel-set** *set-number* **timeslot-list** *slot-list* [**speed** { **56k** | **64k** }]

CT1 接口可进行时隙捆绑，并可选择使用 N×56kbit/s 或使用 N×64kbit/s 的方式进行捆绑。如果不指定速率，缺省采用 56kbit/s。

捆绑出的通道作为同步串口使用，可在系统视图下使用 **interface serial** 命令进入该接口的视图。

4.3.6 配置 CT1 接口的环回方式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CT1 的接口视图	**controller t1** *controller-number*
3	配置 CT1 接口的环回方式	**loopback** { **local** | **payload** | **remote** }

在进行一些特殊功能测试时需要配置 CT1 环回。配置接口的环回方式主要用于测试、故障定位。

4.3.7 检查配置结果

步骤	操作	命令
1	查看时隙捆绑出的串口配置及状态信息	**display interface serial** [*slot/card/port/channel-number*:*channel-number*] [**|** { **begin** | **exclude** | **include** } *regular-expression*]
2	查看 T1/CT1 接口的配置及状态信息	**display controller t1** [*controller-number*]

4.4 配置 E3/CE3 接口

4.4.1 建立配置任务

1. 应用环境

当通过 E3/CE3 接口承载上层业务时，需要对 E3/CE3 接口进行配置。

2. 前置任务

无

3. 数据准备

在配置 E3/CE3 接口之前，需准备以下数据：

序号	数据
1	路由器 E3/CE3 接口编号

4. 配置过程

序号	过程
1	配置 E3/CE3 接口的工作模式
2	配置 E3/CE3 接口的时钟模式
3	配置 E3/CE3 接口的国际位
4	配置 E3/CE3 接口的环回方式
5	检查配置结果


注意：

- 当物理接口闲置，没有连接电缆时，请使用 **shutdown** 命令禁止该接口，以防止由于干扰导致接口异常。
- 当完成接口的业务配置时，在当前接口视图下使用 **shutdown**、**undo shutdown** 命令可确保所配置的业务加载到接口上。


注意：

E3/CE3 接口的关闭或启动对 E3/CE3 及其解复用出的 E1/CE1、捆绑出的串口均有效；E1/CE1 通道的关闭或启动对 E1/CE1 及其捆绑出的串口有效。

4.4.2 配置 E3/CE3 接口的工作模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 E3/CE3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	配置 E3/CE3 接口的工作模式	**using** { **e3** | **ce3** }

4.4.3 配置 E3/CE3 接口的时钟模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 E3/CE3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	配置 E3/CE3 接口的时钟模式	**clock** { **master** | **slave** }

E3/CE3 接口有两种时钟模式：

- 主时钟模式：使用内部时钟信号。
- 从时钟模式：使用线路提供的时钟信号。

4.4.4 配置 E3/CE3 接口的国际位

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 E3/CE3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	配置 E3/CE3 接口的国际位	**national-bit** { **0** | **1** }

4.4.5 配置 E3/CE3 接口的环回方式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 E3/CE3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	配置 E3/CE3 接口的环回方式	**loopback** { **local** | **payload** | **remote** }

配置接口的环回方式主要用于测试、故障定位。

4.4.6 检查配置结果

步骤	操作	命令
1	查看 E3/CE3 接口的配置及状态信息	**display controller e3** [*controller-number*]

4.5 配置 CE3 接口下的 E1/CE1 通道

4.5.1 建立配置任务

1. 应用环境

当通过 CE3 接口承载上层业务时，需要对 CE3 接口进行配置。若使用 CE3 接口下的 E1/CE1 通道，应对 E1/CE1 通道进行配置。

2. 前置任务

在配置 CE3 接口下的 E1/CE1 通道之前，需完成以下任务：

配置 CE3 接口。

3. 数据准备

在配置 CE3 接口下的 E1/CE1 通道之前，需准备以下数据：

序号	数据
1	路由器 CE3 接口编号
2	E1/CE1 通道号
3	CE1 上时隙捆绑为 channel-set 的通道号、时隙编号或时隙范围

4. 配置过程

序号	过程
1	配置 E1/CE1 通道的工作模式
2	配置 E1/CE1 通道的时钟模式
3	配置 E1/CE1 通道的帧格式
4	配置 CE1 通道的时隙捆绑
5	配置 E1/CE1 通道的对内环回
6	关闭或启动 E1/CE1 通道
7	检查配置结果

4.5.2 配置 E1/CE1 通道的工作模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CE3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	配置 E1/CE1 通道的工作模式	[**undo**] **e1** *e1-number* **unframed**

CE3 接口的 E1/CE1 通道支持两种工作模式。

- E1 方式（也称为非成帧模式或净通道化模式）
- CE1 方式（也称为成帧模式，包括通道化模式和非通道化模式）

缺省情况下，E1 通道工作在 CE1 方式（成帧模式）。

4.5.3 配置 E1/CE1 通道的时钟模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CE3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	配置 E1/CE1 通道的时钟模式	**e1** *e1-number* **set clock** { **master** | **slave** }

E1/CE1 通道有两种时钟模式：

- 主时钟模式：使用内部时钟信号。
- 从时钟模式：使用线路提供的时钟信号。

缺省情况下，E1/CE1 通道的时钟模式为从时钟（**slave**），即，使用线路上的时钟信号。

配置时注意 E1/CE1 通道的时钟模式应与它所在的 CE3 接口保持一致。

4.5.4 配置 E1/CE1 通道的帧格式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CE3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	配置 E1/CE1 通道的时钟模式	**e1** *e1-number* **set frame-format** { **crc4** | **no-crc4** }

4.5.5 配置 CE1 通道的时隙捆绑

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CE3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	配置 CE1 通道的时隙捆绑	**e1** *e1-number* **channel-set** *set-number* **timeslot-list** *slot-list*

当 CE3 接口的 E1 通道工作在 CE1 方式（成帧模式）下时，可以对 CE1 通道除时隙 0 以外的 31 个时隙进行捆绑。

CE1 通道时隙捆绑形成的接口具有同步串口的特性，使用 **interface serial** 命令进入其视图。

4.5.6 配置 E1/CE1 通道的对内环回

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CE3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	使能 E1/CE1 通道对内环回	**e1** *e1-number* **set loopback**

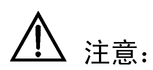
可以对 CE3 接口的 E1/CE1 通道配置单通道环回，各通道的配置是相互独立的。

4.5.7 关闭或启动 E1/CE1 通道

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CE3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	关闭指定 E1/CE1 通道	**e1** *e1-number* **shutdown**
4	启动指定 E1/CE1 通道	**undo e1** *e1-number* **shutdown**


注意：

当完成接口的业务配置时，在当前接口视图下使用 **e1** *e1-number* **shutdown**、**undo e1** *e1-number* **shutdown** 命令启动指定 E1/CE1 通道，确保所配置的业务加载到 E1/CE1 通道上。

 注意：

E3/CE3 接口的关闭或启动对 E3/CE3 及其解复用出的 E1/CE1、捆绑出的串口均有效；E1/CE1 通道的关闭或启动对 E1/CE1 及其捆绑出的串口有效。

4.5.8 检查配置结果

步骤	操作	命令
1	查看指定 CE3 的指定 E1 通道配置及状态信息	**display controller e3** *controller-number* **e1** *e1-number*

4.6 配置 E3 接口

4.6.1 建立配置任务

1. 应用环境

当通过 E3 接口承载上层业务时，需要对 E3 接口进行配置。

2. 前置任务

无

3. 数据准备

在配置 E3 接口之前，需准备以下数据：

序号	数据
1	路由器 E3 接口编号

4. 配置过程

序号	过程
1	配置 E3 接口的时钟模式
2	配置 E3 接口的国际位
3	配置 E3 接口的环回方式
4	激活 E3 通道

序号	过程
5	检查配置结果



注意：

- 当物理接口闲置，没有连接电缆时，请使用 **shutdown** 命令禁止该接口，以防止由于干扰导致接口异常。
- 当完成接口的业务配置时，在当前接口视图下使用 **shutdown**、**undo shutdown** 命令可确保所配置的业务加载到接口上。



注意：

E3 接口的关闭或启动对 E3 接口及其形成的串口有效；E3 形成的串口的关闭或启动对 E3 形成的串口有效。

4.6.2 配置 E3 接口的时钟模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 E3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	配置 E3 接口的时钟模式	**clock** { **master** | **slave** }

E3 接口有两种时钟模式：

- 主时钟模式：使用内部时钟信号。
- 从时钟模式：使用线路提供的时钟信号。

4.6.3 配置 E3 接口的国际位

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 E3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	配置 E3 接口的国际位	**national-bit** { **0** | **1** }

4.6.4 配置 E3 接口的环回方式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 E3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	配置 E3 接口的环回方式	**loopback** { **local** | **payload** | **remote** }

配置接口的环回方式主要用于测试、故障定位。

4.6.5 激活 E3 通道

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 E3 的接口视图	**controller e3** *controller-number*
3	激活 E3 通道	**using e3**

必须先激活 E3 通道，才能产生同步串口。

激活 E3 通道后，将生成一个速率为 34.368 Mbit/s 的同步串口，名称为 serial *slot*/*card*/*port*/**0:0**。

4.6.6 检查配置结果

步骤	操作	命令
1	查看 E3 接口的配置及状态信息	**display controller e3** [*controller-number*]
2	查看 E3 形成的串口配置及状态信息	**display interface serial** *slot*/*card*/*port*/**0:0**

4.7 配置 T3/CT3 接口

4.7.1 建立配置任务

1. 应用环境

当通过 T3/CT3 接口承载上层业务时，需要对 T3/CT3 接口进行配置。

2. 前置任务

无

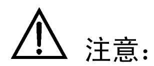
3. 数据准备

在配置 T3/CT3 接口之前，需准备以下数据：

序号	数据
1	路由器 T3/CT3 接口编号
2	T3/CT3 接口的电缆长度
3	BERT 的显示周期

4. 配置过程

序号	过程
1	配置 T3/CT3 接口的工作模式
2	配置 T3/CT3 接口的时钟模式
3	配置 T3/CT3 接口的电缆长度
4	配置 T3/CT3 接口的帧格式
5	配置 T3 接口的 BERT 功能
6	配置 T3/CT3 接口的环回方式
7	检查配置结果



- 当物理接口闲置，没有连接电缆时，请使用 **shutdown** 命令禁止该接口，以防止由于干扰导致接口异常。
- 当完成接口的业务配置时，在当前接口视图下使用 **shutdown**、**undo shutdown** 命令可确保所配置的业务加载到接口上。



T3/CT3 接口的关闭或启动对 T3/CT3 及 T3 形成的串口、CT3 解复用出的 T1/CT1 通道、CT1 捆绑出的串口均有效。

4.7.2 配置 T3/CT3 接口的工作模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 T3/CT3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T3/CT3 接口的工作模式	**using** { **t3** | **ct3** }

T3 和 CT3 是两种工作模式，分别代表非通道化和通道化。

当配置 T3/CT3 接口工作在非通道化模式时，将产生一个速率为 44.736M 的同步串口，名称为 serial *slot*/*card*/*port*/**0:0**。

当配置 T3/CT3 接口工作在通道化模式时，将解复用为 28 个速率为 1.544M 的 T1 通道，可分别对这些 T1 通道进行配置。

4.7.3 配置 T3/CT3 接口的时钟模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 T3/CT3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T3/CT3 接口的时钟模式	**clock** { **master** | **slave** }

T3/CT3 接口支持两种时钟模式：

- 主时钟模式：使用内部时钟信号。
- 从时钟模式：使用线路提供的时钟信号。

时钟模式的选择主要根据所连接的对端设备而定。如果与传输设备相连，本端通常配置为从时钟；如果是两台路由器的 T3/CT3 接口直接相连，则应配置一端作为主时钟，另一端作为从时钟。

4.7.4 配置 T3/CT3 接口的电缆长度

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 T3/CT3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T3/CT3 接口的电缆长度	**cable** *feet*

使用 **cable** 命令可以配置路由器到配线架的距离。

4.7.5 配置 T3/CT3 接口的帧格式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 T3/CT3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T3/CT3 接口的帧格式	**frame-format** { **c-bit** | **m23** }

T1 对应的数字信号级别为 DS-1，28 个 T1 以位复用的方式形成 T3，使用的帧格式有两种：C-bit 和 M23。

C-bit 又称为 C-bit 奇偶校验，配置为这种格式时，帧中的填充（stuffing）指示位可用于维护功能。

M23 是 DS-2 到 DS-3 的复用过程。4 个 T1（DS-1）通过 M12 复用为一条 DS-2 线路，7 个 DS-2 线路再通过 M23 复用为 T3（DS-3）。

4.7.6 配置 T3 接口的 BERT 功能

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 T3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T3 接口的 BERT 功能	**bert** { **2^11** | **2^15** | **2^20** | **2^20_151** | **2^23** } **timer display** *interval-time* }

当需要检测链路质量或定位错误时，可以启动比特错码率检测功能 BERT（Bit Error Rate Testing）。此功能在非通道化模式下使用。

4.7.7 配置 T3/CT3 接口的环回方式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 T3/CT3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T3/CT3 接口的环回方式	**loopback** { **local** | **payload** | **remote** }

T3/CT3 支持对 DS-3 速率数据的环回测试，正常工作情况下请不要启动环回功能。

- **local**：设置 T3/CT3 通道进行对内自环。
- **payload**：设置 T3/CT3 进行对外载荷环回，这种环回将处理帧头开销。

- **remote**：设置 T3/CT3 进行对外远端环回，这种环回不对帧进行处理。

4.7.8 检查配置结果

步骤	操作	命令
1	查看 T3/CT3 的配置状态及状态信息	**display controller t3** [*controller-number*]
2	查看 T3/CT3 接口形成的串口的配置和状态信息	**display interface serial** [*slot/card/port/channel-number*:*set-number*]

4.8 配置 CT3 接口下的 T1/CT1 通道

4.8.1 建立配置任务

1. 应用环境

当通过 CT3 接口承载上层业务时，需要对 CT3 接口进行配置。若使用 CT3 接口下的 T1/CT1 通道，应对 T1/CT1 通道进行配置。

2. 前置任务

在配置 CT3 接口下的 T1/CT1 通道之前，需完成以下任务：

已配置 CT3 接口。

3. 数据准备

在配置 CT3 接口下的 T1/CT1 通道之前，需准备以下数据：

序号	数据
1	路由器 CT3 接口编号
2	T1/CT1 通道号
3	CT1 上时隙捆绑为 channel-set 的通道号、时隙编号或时隙范围
4	BERT 的显示周期

4. 配置过程

序号	过程
1	配置 T1/CT1 通道的工作模式
2	配置 T1/CT1 通道的时钟模式
3	配置 T1/CT1 通道的帧格式
4	配置 T1/CT1 通道的 BERT 功能
5	配置 CT1 通道的时隙捆绑
6	配置串口的 CRC 校验
7	配置 T1/CT1 通道的环回方式
8	关闭或启动 T1/CT1 通道
9	检查配置结果

4.8.2 配置 T1/CT1 通道的工作模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CT3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T1/CT1 通道的工作模式	[**undo**] **t1** *t1-number* **unframed**

T3/CT3 接口的 T1 支持净通道（非成帧模式，unframed）和通道化（成帧模式，framed）两种工作模式。

在通道化模式下，可以对 T1 通道的时隙进行捆绑，形成串口使用。

在净通道模式（clear channel）下，T1 通道不分时隙，整个 T1 通道形成一个速率 1.544Mbit/s 的串口，名称为 serial *slot/card/port/t1-number*:**0**。

4.8.3 配置 T1/CT1 通道的时钟模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CT3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T1/CT1 通道的时钟模式	**t1** *t1-number* **set clock** { **master** | **slave** }

T1/CT1 接口支持两种时钟模式：

- 主时钟模式：使用内部时钟信号。
- 从时钟模式：使用线路提供的时钟信号。

时钟模式的选择主要根据所连接的对端设备而定。如果与传输设备相连，本端通常配置为从时钟模式；如果是两台路由器直接相连，则应配置一端使用主时钟模式，另一端使用从时钟模式。

4.8.4 配置 T1/CT1 通道的帧格式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CT3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T1/CT1 通道的帧格式	**t1** *t1-number* **set frame-format** { **esf | sf** }

T1/CT1 支持两种帧格式：

- SF：Super Frame，超帧。
- ESF：Extended Super Frame，扩展超帧。

缺省情况下，T1 通道使用扩展超帧格式 ESF。

4.8.5 配置 T1/CT1 通道的 BERT 功能

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CT3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T1/CT1 通道的 BERT 功能	**t1** *t1-number* **set bert** { **2^11** | **2^15** | **2^20** } **timer display** *interval-time*

说明：

T1 通道支持 BERT 功能，但 BERT 功能的执行会中断正常业务。所以，建议在 T1 处于通道化模式、且没有配置任何时隙捆绑时才使用 BERT 功能。否则在关闭 BERT 功能后，还需要对 T1 重新配置时隙捆绑等。

4.8.6 配置 CT1 通道的时隙捆绑

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CT3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 CT1 通道的时隙捆绑	**t1** *t1-number* **channel-set** *set-number* **timeslot-list** *slot-list* [**speed** { **56k** | **64k** }]

当 T3/CT3 工作在通道化模式，且 T1 工作在通道化模式时，可以对 T1 通道的 24 个时隙进行捆绑，形成串口。

T1 通道时隙捆绑出的 channel-set 的缺省速率是 N×56kbit/s（N 是捆绑的时隙数）。

虽然 T3 理论上可以支持 672 个通道（28×24），但实际应用中，为保证系统处理能力，一块 T3/CT3 接口卡最多可配置的通道数不超过 256 个。

4.8.7 配置串口的 CRC 校验

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入串口的接口视图	**Interface serial** *interface-number*
3	配置串口的 CRC 校验	**crc** { **16 | 32 | none** }

对于 T3 形成的串口、T1 通道形成的串口、以及 T1 通道时隙捆绑形成的串口，都可以在相应的串口视图下配置它的 CRC 校验。

4.8.8 配置 T1/CT1 通道的环回方式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CT3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T1/CT1 通道的环回方式	**t1** *t1-number* **set loopback** { **local** | **remote** }

4.8.9 关闭或启动 T1/CT1 通道

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 CT3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	关闭指定 T1/CT1 通道	**t1** *t1-number* **shutdown**
4	启动指定 T1/CT1 通道	**undo t1** *t1-number* **shutdown**

注意：

当完成接口的业务配置时，在当前接口视图下使用 **t1** *t1-number* **shutdown**、**undo t1** *t1-number* **shutdown** 命令启动指定 T1/CT1 通道，确保所配置的业务加载到 T1/CT1 通道上。

注意：

- CT3 接口的关闭或启动对其解复用出的 T1/CT1 通道、T1 通道形成的串口及 CT1 通过时隙捆绑形成的串口均有效。
- 关闭或启动 T1/CT1 通道，对于 T1 通道形成的串口及 CT1 通过时隙捆绑形成的串口均有效。

4.8.10 检查配置结果

步骤	操作	命令
1	查看指定 CT3 的指定 T1 通道配置及状态信息	**display controller t3** *controller-number* **t1** *t1-number*

4.9 配置 T3 接口

4.9.1 建立配置任务

1. 应用环境

当通过 T3 接口承载上层业务时，需要对 T3 接口进行配置。

2. 前置任务

无

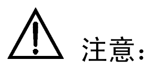
3. 数据准备

在配置 T3 接口之前，需准备以下数据：

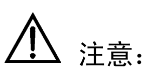
序号	数据
1	路由器 T3 接口编号
2	T3 接口的电缆长度
3	BERT 的显示周期

4. 配置过程

序号	过程
1	配置 T3 接口的时钟模式
2	配置 T3 接口的电缆长度
3	配置 T3 接口的帧格式
4	配置 T3 接口的 BERT 功能
5	激活 T3 通道
6	配置 T3 接口的环回方式
7	检查配置结果


注意：

- 当物理接口闲置，没有连接电缆时，请使用 **shutdown** 命令禁止该接口，以防止由于干扰导致接口异常。
- 当完成接口的业务配置时，在当前接口视图下使用 **shutdown**、**undo shutdown** 命令可确保所配置的业务加载到接口上。


注意：

T3 接口的关闭或启动对 T3 及 T3 形成的串口均有效。

4.9.2 配置 T3 接口的时钟模式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 T3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T3 接口的时钟模式	**clock** { **master** | **slave** }

T3 接口支持两种时钟模式：

- 主时钟模式：使用内部时钟信号。
- 从时钟模式：使用线路提供的时钟信号。

时钟模式的选择主要根据所连接的对端设备而定。如果与传输设备相连，本端通常配置为从时钟；如果是两台路由器的 T3 接口直接相连，则应配置一端作为主时钟，另一端作为从时钟。

4.9.3 配置 T3 接口的电缆长度

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 T3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T3 接口的电缆长度	**cable** *feet*

使用 **cable** 命令可以配置路由器到配线架的距离。

缺省情况下，T3 接口的电缆长度配置为 350 英尺。

4.9.4 配置 T3 接口的帧格式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 T3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T3 接口的帧格式	**frame-format** { **c-bit** | **m23** }

T3 使用的帧格式有两种：M23 和 C-bit。

- M23 指的是 DS-2 到 DS-3 的复用过程。
- C-bit 又称为 C-bit 奇偶校验，配置为这种格式时，帧中的填充（stuffing）指示位可用于维护功能。

4.9.5 配置 T3 接口的 BERT 功能

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 T3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	启动 T3 的 BERT 功能	**bert** { **2^11** | **2^15** | **2^20** | **2^20_151** | **2^23** } **timer display** *interval-time*

当需要检测链路质量或定位错误时，可以启动比特错码率检测功能 BERT（Bit Error Rate Testing）。

4.9.6 激活 T3 通道

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 T3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	激活 T3 通道	**using t3**

必须先激活 T3 通道，才能产生同步串口。

激活 T3 通道后，将生成一个速率为 44.736Mbit/s 的同步串口，名称为 serial *slot*/*card*/*port*/**0:0**。

4.9.7 配置 T3 接口的环回方式

步骤	操作	命令
1	进入系统视图	**system-view**
2	进入指定 T3 的接口视图	**controller t3** *controller-number*
3	配置 T3 接口的环回方式	**loopback** { **local | payload | remote** }

T3 接口支持对 DS-3 速率数据的环回测试，正常工作情况下请不要启动环回功能。

- **local**：设置 T3/CT3 通道进行对内自环。
- **payload**：设置 T3/CT3 进行对外载荷环回，这种环回将处理帧头开销。
- **remote**：设置 T3/CT3 进行对外远端环回，这种环回不对帧进行处理。

4.9.8 检查配置结果

步骤	操作	命令
1	查看 T3 接口的配置及状态信息	**display controller t3** [*controller-number*]
2	查看 T3 形成的串口配置及状态信息	**display interface serial** *slot*/*card*/*port*/**0:0**

4.10 配置 E3/CE3 接口示例

1. 组网需求

如图 4-1所示，E3/CE3 接口作为上行口，E1 和 CE1 用户经专线接入路由器，再通过 E3/CE3 接入骨干网。

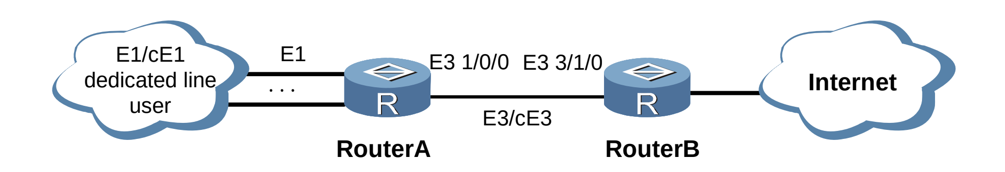


图4-1 E3/CE3 接口配置示意图

2. 配置思路

采用如下的思路配置 E3/CE3 接口：

(1) 配置接口 IP 地址

(2) 当工作在 CE3 方式下时配置 CE3 接口的 E1 通道时隙捆绑

3. 数据准备

为完成此配置例，需准备如下的数据：

- RouterA 的 IP 地址是 10.1.1.1
- RouterB 的 IP 地址是 10.1.1.2

4. 配置步骤

(1) 工作在 E3 方式下的配置步骤

说明：

当工作在 E3 方式时，将会自动形成一个子接口 *slot*/*card*/*port*/**0:0**。

配置 RouterA。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] controller e3 1/0/0
[RouterA-E3 1/0/0] using e3
[RouterA-E3 1/0/0] clock master
[RouterA-E3 1/0/0] quit
[RouterA] interface serial 1/0/0/0:0
[RouterA-Serial1/0/0/0:0] ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
[RouterA-Serial1/0/0/0:0] shutdown
[RouterA-Serial1/0/0/0:0] undo shutdown
```

配置 RouterB。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] controller e3 3/1/0
[RouterB-E3 3/1/0] using e3
[RouterB-E3 3/1/0] quit
[RouterB] interface serial 3/1/0/0:0
[RouterB-Serial3/1/0/0:0] ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
[RouterB-Serial3/1/0/0:0] shutdown
[RouterB-Serial3/1/0/0:0] undo shutdown
```

(2) 工作在 CE3 方式下的配置步骤

配置 RouterA。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] controller e3 1/0/0
[RouterA-E3 1/0/0] clock master
[RouterA-E3 1/0/0] e1 1 channel-set 0 timeslot-list 1-15
[RouterA-E3 1/0/0] e1 1 set clock master
[RouterA-E3 1/0/0] quit
[RouterA] interface serial 1/0/0/0:0
[RouterA-Serial1/0/0/0:0] ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
[RouterA-Serial1/0/0/0:0] shutdown
[RouterA-Serial1/0/0/0:0] undo shutdown
```

配置 RouterB。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] controller e3 1/0/0
[RouterB-E3 1/0/0] e1 1 channel-set 0 timeslot-list 1-15
[RouterB-E3 1/0/0] quit
[RouterB] interface serial 3/1/0/0:0
[RouterB-Serial3/1/0/0:0] ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
[RouterB-Serial3/1/0/0:0] shutdown
[RouterB-Serial3/1/0/0:0] undo shutdown
```

5. 配置文件

(1) 工作在 E3 方式下 RouterA 的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
controller e3 1/0/0
 using e3
 clock master
#
interface serial 1/0/0/0:0
 link-protocol ppp
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
return
```

(2) 工作在 CE3 方式下 RouterA 的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
controller e3 1/0/0
 clock master
 e1 1 channel-set 0 timeslot-list 1-15
 e1 1 set clock master
#
interface serial 1/0/0/1:0
 link-protocol ppp
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
return
```

(3) 工作在 E3 方式下 RouterB 的配置文件

```
#
sysname RouterB
#
controller e3 3/1/0
 using e3
#
interface serial 3/1/0/0:0
 link-protocol ppp
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
#
return
```

(4) 工作在 CE3 方式下 RouterB 的配置文件

```
#
sysname RouterB
#
controller e3 1/0/0
 e1 1 channel-set 0 timeslot-list 1-15
#
 interface serial 3/1/0/0:0
 link-protocol ppp
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
#
return
```